

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-316049

(43)Date of publication of application : 29.11.1996

(51)Int.Cl. H01F 27/24
H01F 37/00

(21)Application number : 07-322270

(71)Applicant : YASKAWA
ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 15.11.1995

(72)Inventor : TOMINAGA
RYUICHIRO
IWABUCHI
KENSHO
YOSHIE
MICHIIKO

(30)Priority

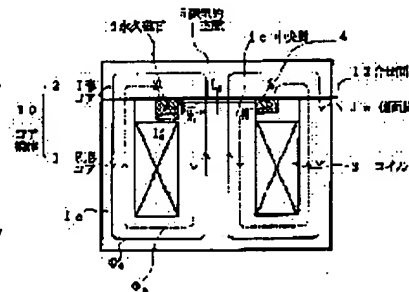
Priority	06331520	Priority	09.12.1994	Priority	JP
number :	07 81692	date :	13.03.1995	country :	JP

(54) DC REACTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a DC reactor with magnetic bias being employed in an inverter circuit in which the permanent magnet is not demagnetized and saturation of flux in the core is retarded.

CONSTITUTION: The DC reactor comprises a core structure where a closed magnetic circuit is constituted by disposing two cores oppositely through a magnetic air gap, a coil wound around one or both cores in the core structure, and a pair of permanent magnets for bias provided in the core structure. The DC reactor further comprises a flux generating means for feeding the bias flux ϕ_m generated from the permanent magnet 4 oppositely to the flux ϕ_e generated from the coil 3 in the cores 1, 2, and means for feeding the bias flux ϕ_m generated from the permanent magnet 4 to bypass the magnetic air gap 5. In the flux generating means, the pair of permanent magnets are arranged while facing the poles of same polarity each other.



G1757 62

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開平8-316049

(43) 公開日 平成8年(1996)11月29日

(51) Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 F 27/24			H 0 1 F 27/24	K
37/00		9375-5E	37/00	Z
			27/24	J
				V

審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平7-322270

(22) 出願日 平成7年(1995)11月15日

(31) 優先権主張番号 特願平6-331520

(32) 優先日 平6(1994)12月9日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平7-81682

(32) 優先日 平7(1995)3月13日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006822

株式会社安川電機

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

(72) 発明者 富永 竜一郎

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社安川電機内

(72) 発明者 岩崎 憲昭

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

株式会社安川電機内

(72) 発明者 曾家 充彦

福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号

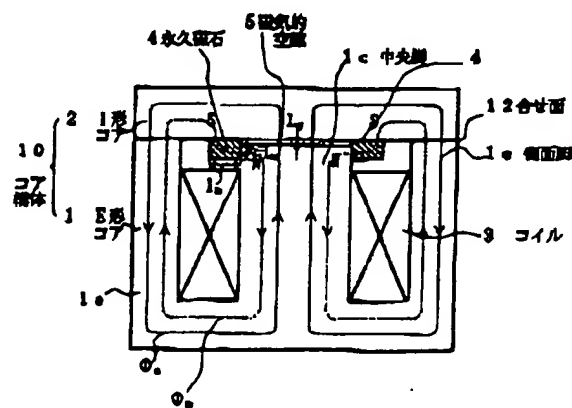
株式会社安川電機内

(54) 【発明の名称】 直流リアクトル

(57) 【要約】

【目的】 インバータ回路に設ける磁気バイアスを有する直流リアクトルに関し、特に、永久磁石が減磁せず、かつ磁束がコア内で飽和し難い直流リアクトルを提供することを目的とする。

【構成】 2個のコアを磁気的空隙を介し対向させて閉鎖磁気回路を構成したコア構体と、このコア構体の一方もしくは双方のコアに巻回したコイルと、このコア構体に設けたバイアス用の一対の永久磁石よりなる直流リアクトルにおいて、永久磁石4の作るバイアス磁束 ϕ_m とコイル3の作る磁束 ϕ_e がコア1、2内で互に対向して流れるようにする磁束発生手段と、永久磁石4の作るバイアス磁束 ϕ_m が磁気的空隙5をバイパスする手段を備えたことを特徴とする直流リアクトルである。前記磁束発生手段の内、一対の永久磁石の極性は対向するもの同士を同極性にする。



(2)

特開平08-316049

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 2個のコアを磁気的空隙を介し対向させて閉鎖磁気回路を構成したコア構体と、このコア構体の一方もしくは双方のコアに巻回したコイルと、前記コア構体に設けたバイアス用の一対の永久磁石よりなる直流リアクトルにおいて、

前記コア構体内で、前記永久磁石の作るバイアス磁束と前記コイルの作る磁束が互に対向して流れるようにする磁束生成手段と、

前記磁気的空隙部に、前記永久磁石の作るバイアス磁束が前記磁気的空隙をバイパスする手段を備えたことを特徴とする直流リアクトル。

【請求項2】 前記磁束生成手段を、前記コア構体に同極性同士を対向させて配置した永久磁石と、この永久磁石の作るバイアス磁束の方向と対向する方向に磁束を生じる方向に巻回した前記コイルとで構成した請求項1に記載の直流リアクトル。

【請求項3】 前記コア構体をE型コアとI型コアで構成し、前記磁気的空隙をE型コアの中央脚とI型コア間に形成し、前記磁束生成手段を前記磁気的空隙の両側部に設けた矩形の極異方性永久磁石とし、前記バイアス磁束が前記磁気的空隙をバイパスする手段を前記極異方性永久磁石が兼用する請求項2に記載の直流リアクトル。

【請求項4】 前記コア構体をT型コアとC型コアで構成し、前記磁気的空隙をT型コアの脚とC型コア間に形成した請求項3に記載の直流リアクトル。

【請求項5】 前記永久磁石を1/4円形もしくは三角形とした請求項3または4に記載の直流リアクトル。

【請求項6】 前記バイアス磁束が前記磁気的空隙をバイパスする手段を、前記コア構体の両外側面に、同極性同士を対向させて配置した前記永久磁石と、この永久磁石の背面に設けたバックヨークとで構成した請求項2に記載の直流リアクトル。

【請求項7】 前記コア構体の一方の前記コアの両側面に前記永久磁石を設け、前記永久磁石の背面と他方の前記コアの外側面をバックヨークでブリッジする構成とした請求項6に記載の直流リアクトル。

【請求項8】 前記永久磁石を、長手方向および板厚方向のおのおのを片側2極となるように着磁した板状の永久磁石とし、前記永久磁石の中性線を前記磁気的空隙の中心線と一致させて配置した請求項6に記載の直流リアクトル。

【請求項9】 前記コア構体をE型コアとI型コアで構成した請求項7または8に記載の直流リアクトル。

【請求項10】 前記コア構体をT型コアとC型コアで構成した請求項7または8に記載の直流リアクトル。

【請求項11】 前記コア構体をI形コアとC形コアで構成し、前記永久磁石を対向するもの同士が異極性になるように配置した請求項7または8に記載の直流リアクトル。

【請求項12】 前記コア 体をC形コア一対で構成し、前記永久磁石を対向するもの同士が異極性になるように配置した請求項7または8に記載の直流リアクトル。

【請求項13】 前記各コアの両側面に突起を設け、この突起間に前記永久磁石を間挿した請求項8ないし12のいずれか1項に記載の直流リアクトル。

【請求項14】 前記永久磁石を2ピースとし、おのおののピースの合わせ面を異極性となるように配置した請求項8ないし13のいずれか1項に記載の直流リアクトル。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】 本発明は、インバータ回路に設ける直流リアクトルに関する。

【0001】

【従来の技術】 第1の従来の技術に、永久磁石を用いて磁気バイアスを与える直流リアクトルとして、E形コアの中央脚にコイルを巻回し、中央脚の高さを側面脚より低くし、E形コアの側面脚をI型コアによりブリッジし、E形コアの中央脚とI型コア間の空隙に磁気バイアスを与える永久磁石を挟んだものがある（例えば、特公昭46-37128号 公報）。また、第2の従来の技術として、第1の従来の技術の永久磁石を複数の永久磁石片にしたものがある（例えば、特開昭50-30047号 公報）。さらに、第3の従来の技術として、EI形コアのE形コアの中央脚に励磁用のコイルを設け、E形コアの中央脚と両脚の各先端部とI形コアの間にギャップを設け、E形コアの両脚の各外側面に、対向するもの同志の極性を異極に板厚方向に着磁した磁気バイアス用の永久磁石を設け、各永久磁石の外側面にI形コアの端部に接触するヨークを備えたリアクトルがある（例えば、特開平4-84405号公報）。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、第1の従来の技術では、空隙に磁石を挿入するため、コイルの作る磁束により減磁を受けない磁石材料にする必要があり、また直流リアクトルのインダクタンスは空隙長さが小さいほど大となるが、空隙長さを小さくすると必然的に磁石が薄くなり、加工し難くなるとともに減磁しやすくなる。従って、わずかでも大電流を流す可能性があれば磁石を厚くすることが不可欠となりこのため空隙長さが長くなるので、コアの断面積も大きくする必要が生じて結果としてリアクトルが大きくなってしまふ。また、減磁を避けるため希土類磁石等の高保磁力の磁石を用いると、固有抵抗が小さいので、磁石内に大きな渦電流損が発生する。第2の従来の技術では、渦電流損の問題は解決されるものの、減磁の問題は解決されず、複数の永久磁石片の組立等により製造コストが増加するという問題が発生する。第3の従来の技術では、コイルの作る磁束が永久磁石内を流れないので減磁はしないが、永久磁石の作る磁束とコイルの作る磁束が、E形コアの左右で、

50

一方は同方向に、他方は逆方向になり、磁束が同方向になるコアが飽和し易くなるという問題がある。そこで、本発明は、永久磁石が減磁せず、かつ磁束がコア内で飽和し難い、小形で安価な直流リアクトルを提供することを目的とする。

【0003】

【課題を解決するための手段】本発明は、2個のコアを磁氣的空隙を介し対向させて閉鎖磁気回路を構成したコア構体と、このコア構体の一方もしくは双方に巻回したコイルと、前記コア構体に設けたバイパス用の一對の永久磁石よりなる直流リアクトルにおいて、前記永久磁石の作るバイパス磁束と前記コイルの作る磁束が前記コア内で互に対向して流れるようにする磁束生成手段と、前記永久磁石の作るバイパス磁束が前記磁氣的空隙をバイパスする手段を備えたことを特徴とする直流リアクトルである。また、コア構体をE形コアとI形コアで構成し、前記磁氣的空隙をE形コアの中央脚とI型コア間に形成し、前記E型コアの中央脚に前記コイルを巻回し、前記永久磁石を矩形にし前記E形コアの中央脚の両側面に設ける。さらに、永久磁石を長手方向および板厚方向のおおのを片側2極となるように着磁した板状の永久磁石とし、この永久磁石の中性線をコア構体の磁氣的空隙の中心線と一致させてコア構体の両外側面に設ける。

【0004】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態により、この発明をさらに詳細に説明する。図1は、この発明の第1の実施例の正断面図である。軟磁性体からなるE形コア1と軟磁性体からなるI形コア2を合わせ面12で組み合わせてE I形のコア構体10を構成する。所定のインダクタンスが得られるよう、E形コアの中央脚1cを側面脚1eより短くし、磁気的空隙5を作るのは通常のリアクトルと同様である。なお、合わせ面12に極く薄い絶縁シートを間挿し、振動防止を図ってもよい。中央脚1cの磁気的空隙5部の両側面には、所定のバイアス磁束を発生する幅の2枚の矩形の永久磁石4を接する辺同士が異極となる極異性に着磁し、I形コア2と平行させ、同極が中央脚1cを挟んで同極性同士が対向するように配置する。本実施例では、N極同士を中央脚1cを挟んで対向させてある。永久磁石4の幅Lwは、磁気的空隙5の長さLgに対し、 $Lw \gg Lg$ となるようにし、所定の磁気バイアス効果を得られるようにする。永久磁石4の厚さLmは、コイル3の漏れ磁束による減磁界を考慮して決定する。中央脚1cには、コイル3による磁束 ϕ_e が中央脚1cから磁気的空隙5に向かうように、コイル3が巻回されている。従って、コイル3の作る磁束 ϕ_e と永久磁石4の作るバイアス磁束 ϕ_m は互に対向する。一对の永久磁石4とコイル3でコア構体10内をおのおの作る磁束が対向して流れる磁束生成手段を構成する。この場合磁気的空隙5で永久磁石4の作る磁束

は永久磁石4内を流れ磁気的空隙5をバイパスする。なお、両方の側面脚1eにコイル3を巻回してもよく、使用する永久磁石4の形状は矩形に限らず、中央脚1cと嵌合するような穴を中央部に設けた直方体またはリング状でも良い。

【0005】以下に、作用を説明する。コイル3を励磁する直流電流で励磁すると、コイル3の作る磁束 ϕ_e は、図中に実線で示すように、E形コア1の中央脚1cから磁気的空隙5を通り、I形コア2の中央部で左右に分岐し、合せ面12を通り、側面脚1eを通り中央脚1cに帰還する。一方、おのおのの永久磁石4の作るバイアス磁束 ϕ_m は、図中に破線で示すように、中央脚1cから側面脚1eを通り、合せ面12からI形コア2を通り、永久磁石4内を通り磁気的空隙5をバイパスし、中央脚1cに帰還する。すなわち、E形コア1およびI形コア2内では、コイル3の作る磁束 ϕ_e と永久磁石4の作る磁束 ϕ_m は対向して流れる。また、磁気的空隙5でコイル3の作る磁束 ϕ_e と永久磁石4の作る磁束 ϕ_m は分岐するので永久磁石4を減磁することはない。

【0006】図2は第2の実施例を示す正断面図である。第1の実施例のE形コア1をC形コア11に、I形コア2をT形コア21に変えてCT形のコア構体10を構成する。T形コア21の脚部21cには、コイル3を巻回してある。T形コア21の頂部とC形コア11の底部の間には極く薄い絶縁シート52を、T形コア21の底部21bとC形コア11の両側面脚11eの間には薄い絶縁体51を挟んである。T形コア21の脚21cとC形コア11の中央部の間に磁気的空隙5を形成してある。磁気的空隙5の両側面には、パイアス磁束を発生する一対の永久磁石4を対向するもの同士が同極性になるように設けてある。このように構成することにより、第1の実施例よりも巻線がし易くなる。作用は、第1の実施例と同様なので説明を省略する。

【0007】図3は第3の実施例を示す正断面図である。第1および第2の実施例の永久磁石4を1/4円形の永久磁石41にしてある。なお、永久磁石41の形状は直角三角形でもよい。

【0008】図4は第4の実施例を示す正断面図である。この例は、第2の実施例T形コア21の両底部21bとC形コア11の両側面脚11e間に磁気的空隙5を形成したものである。T形コア21の両側面に、永久磁石4の底面が磁気的空隙5より上になるように、対向するもの同士が同極性になるように永久磁石4を設け、その背面に、永久磁石4の外側面とT形コア21の外側面をブリッジするバックヨーク6を設ける。バックヨーク6は、上部に永久磁石4の厚さと同じ深さの窪み6dを持ったL形をしており、窪み6dに永久磁石4を収納し、L形の下部はC形コア11の側面に固定する。なお、バックヨーク6はC形コア11と一体に打ち抜いてもよい。永久磁石4の作る磁束 ϕ_m はバックヨーク6か

(4)

特開平08-318049

5

6

ら永久磁石4を通り、コイル3の作る磁束 ϕ_e と磁気的空隙5でバイパスする。なお、永久磁石4をC形コア11の両側面に、永久磁石4の底面が磁気的空隙5より下になるように設け、バックヨーク6をT形コア21の両外側面に設けてもよい。

【0009】図5は、第5の実施例を示す正断面図である。E形コア1の上には、I形コア2を設けてあり、E形コア1の中央脚1cには、コイル3を巻回してある。中央脚1cと一対の側面脚1eの頂部には、中央脚1cを側面脚1eより高くしてある。中央脚1cとI形コア2間には振動防止用の極く薄い絶縁シート52を、側面脚1eとI形コア2間には薄い絶縁体51を挟んである。E形コア1、I形コア2、絶縁シート52と絶縁体51を組み立てたのち、E形コア1とI形コア2の側面脚1eに形成される一対の磁気的空隙5の両外側面に、板状のバイアス磁束を発生する一対の永久磁石4aを板の長手方向および板厚方向のおおのちに片側2極となるように着磁し、対向するもの同士が同極性になるように、N極とS極が入れ代わる中性線Cmを磁気的空隙5の中心線Cgと一致させて設けてある。一対の永久磁石4aとコイル3で磁束生成手段を構成する。永久磁石4aの背面には、一対の磁性体よりなる平板状のバックヨーク6を設けてある。

【0010】以下に、作用を説明する。コイル3を脈動する直流電流で励磁すると、コイル3の作る磁束 ϕ_e は、図中に実線で示すように、中央脚1cから、I形コア2、側面脚1e、E形コア1の底部よりなる磁路を通る。一方、永久磁石4aの作るバイアス磁束 ϕ_m は、I形コア2から、中央脚1c、E形コア1の底部、側面脚1e、永久磁石4aとバックヨーク6よりなる磁路を通る。すなわち、E形コア1およびI形コア2内では、コイル3の作る磁束 ϕ_e と永久磁石4aの作るバイアス磁束 ϕ_m は対向して流れ、左右の磁気的空隙5部で、永久磁石4aの作るバイアス磁束 ϕ_m はコイル3の作る磁束 ϕ_e をバイパスする。コイル3の作る磁束 ϕ_e は永久磁石4a内を通らないので永久磁石4aが減磁することがなく、永久磁石4aの作るバイアス磁束 ϕ_m とコイル3の作る磁束 ϕ_e は逆方向になり打ち消し合うので、コア内部で磁束が減少する結果、バイアス磁石がない場合に比べコアの断面積を小さくできる。

【0011】図6は、第6の実施例を示す正断面図である。第5の実施例のE形コア1をC形コア11に、I形コア2をT形コア21に変えてCT形のコア構体10を構成する。T形コア21の脚部21cには、コイル3を巻回してある。T形コア21の脚部21cの頂部とC形コア11の底部の間には極く薄い絶縁シート52を、T形コア21の底部21bとC形コア11の両側面脚11eの間に磁気的空隙5を形成し、薄い絶縁体51を挟んである。T形コア21とC形コア11の両脚11eとの磁気的空隙5の両外側面には、一対の永久磁石4aを対

向するもの同士が同極性になるように、N極とS極が入れ代わる中性線Cmを磁気的空隙5の中心線Cgと一致させて設けてある。永久磁石4aの背面には、磁性体の一対のバックヨーク6を貼付してある。作用は、第5の実施例と同様なので説明を省略する。

【0012】図7は、第7の実施例を示す正断面図である。第5の実施例のE形コア1をC形コア11に変えてCI形のコア構体10を構成する。I形コア2の中央部には、コイル3を巻回してある。C形コア11とI形コア2の磁気的空隙5の両外側面には、バイアス磁束を発生する一対の板状の永久磁石4aを対向するもの同士が異極となるように、N極とS極が入れ代わる中性線Cmを磁気的空隙5の中心線Cgと一致させて設けてある。永久磁石4aとコイル3で磁束生成手段を構成する。永久磁石4aの背面には、磁性体のバックヨーク6を設けてある。

【0013】以下に、作用を説明する。コイル3を脈動する直流電流で励磁すると、コイル3の作る磁束 ϕ_e は、図中に実線で示すように、I形コア2、磁気的空隙5、C形コア11内を流れる。永久磁石4aの作る磁束 ϕ_m は、図中に点線で示すように、コイル3の作る磁束 ϕ_e と対向して、I形コア2とC形コア11内を流れ、磁気的空隙5で永久磁石4a内とバックヨーク6内を流れ、磁気的空隙5をバイパスする。

【0014】図8は、第8の実施例を示す正断面図である。第7の実施例のI形コア2をC形コア11に変えて一対のC形コアでコア構体10を構成する。C形コア11のおおのちには、コイル3の作る磁束が同一方向に流れるようにコイル3を巻回してある。C形コア11の両側面脚11eの磁気的空隙5の両外側面には、バイアス磁束を発生する一対の板状の永久磁石4aを対向するもの同士が異極となるように、永久磁石4aのN極とS極が入れ代わる中性線Cを磁気的空隙5の中心線Cgと一致させて設けてある。永久磁石4aの背面には、一対の磁性体のバックヨーク6を設けてある。第7および第8の実施例のように構成にすることにより、磁気的空隙と合わせ面を兼用でき合わせ面の数が減少する。

【0015】図9は、第9の実施例を示す正断面図である。第5の実施例ないし第8の実施例の各コアと永久磁石の位置決めを確実にし、取り付けを簡単にするためのものである。ここでは、第6の実施例を例に取り説明するが、他の実施例についても適用できることは説明するまでもない。T形コア21の両側面には、矩形状の突起31pを設けてある。同様にC形コア11の両側面にも、矩形状の突起11pを設けてある。突起31pと突起11pの対向する面間の距離は、T形コア21とC形コア11を組み合わせたとき、永久磁石4aの中立線Cmが磁気的空隙5の中央線Cgにくるようにしてある。C形コア11の両側面の突起11pの上面に、永久磁石4aをセットし、上方からT形コア21を両側の永久磁

(5)

特開平08-318049

7

8

石4a間に挿入すると、永久磁石4aの中立線Cmと磁気的空隙5の中央線Cgが自動的にセットされる。なお、第5ないし第9の実施例の永久磁石4aを長手方向に等分した2ピースとし、おのこのピースを長手方向に対向するものが異極性になるように配置してもよい。

【0016】

【発明の効果】上記の構成により、下記の効果がある。

(1) コイルの作る磁束 ϕ_e は永久磁石片内を通らないので、渦電流損も減少し、コイルに突発的な大電流が流れても、永久磁石が減磁することはない。従って、Nd-Fe-B系等の保磁力の低い、安価な永久磁石を使用できる。

(2) 永久磁石の作るバイアス磁束 ϕ_m とコイルの作る磁束 ϕ_e は逆方向になり打ち消し合うためコア内部の磁束が減少し、コア内部で磁束が飽和し難くなり、従来に比べコアの断面積を小さく出来、リアクトルを小形化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す正断面図。

【図2】本発明の第2の実施例を示す正断面図。

【図3】本発明の第3の実施例を示す正断面図。

【図4】本発明の第4の実施例を示す正断面図。

【図5】本発明の第5の実施例を示す正断面図。

【図6】本発明の第6の実施例を示す正断面図。

【図7】本発明の第7の実施例を示す正断面図。

【図8】本発明の第8の実施例を示す正断面図。

【図9】本発明の第9の実施例を示す正断面図。

【符号の説明】

1 E形コア

1c 中央脚

1e、1e、11e、11e 側面脚

10 コア構体

11 C形コア

11p、31p 突起

12 合せ面

2 I形コア

21 T形コア

21b 底部

21c 脚部

3 コイル

4、4a 永久磁石、

5 磁気的空隙

51 絶縁体

52 絶縁シート

20 6 バックヨーク

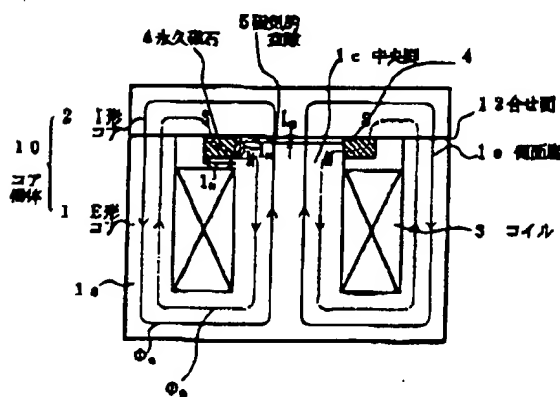
Cm 永久磁石の中性線

Cg 磁気的空隙の中心線

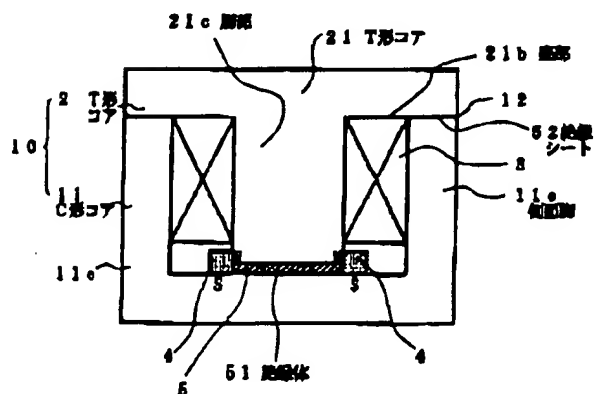
ϕ_e コイルの作る磁束

ϕ_m 永久磁石の作る磁束

【図1】



【図2】



(7)

特開平08-318049

【図9】

